

Aus der Klinik und Poliklinik
für Zahn-, Mund- und Kieferkranke
der Universität Erlangen-Nürnberg
(Direktor: Prof. Dr. Dr. G. Steinhardt)

Die Versorgung des beschliffenen Kronenstumpfes

Untersuchungen über die Wirksamkeit verschiedener
oberflächen-obturierender Substanzen gegenüber
dem Methacrylsäuremethylester (MME)

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt
von
Karl-Heinz Brückner
aus
Wildenheid/Coburg

1970

D 29

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Professor Dr.Valentin

Referent: Professor Dr. Hofmann

Tag der mündlichen Prüfung: 22. Januar 1970

Die Versorgung des beschliffenen Kronenstumpfes

Untersuchungen über die Wirksamkeit verschiedener oberflächen-obturierender Substanzen gegenüber dem Methacrylsäuremethylester (MME)

VON L. KOBES UND K.-H. BRÜCKNER

Abteilung für Prothetik der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkranke der Universität Erlangen-Nürnberg (852 Erlangen, Glückstraße 11)

Dtsch. zahnärztl. Z. 25, 697-704 (1970)

In Farbstoffdiffusionsversuchen und mit Hilfe der Autoradiographie wurde zu klären versucht, inwieweit eine Lackschubstanz (Copalite, Wz. Getz), eine 25%ige AgNO_3 -Lösung, reduziert mit Röntgenfilmentwickler, Paraffin-Liquid, oder eine anorganische Prüfungsschubstanz – bestehend aus zwei Lösungen – eine obturierende Wirkung und Schutzmöglichkeit vitaler, präparierter Kronenstümpfe hinsichtlich der Permeation des Methacrylsäuremethylesters (MME) zeigen. Es wurde festgestellt, daß der MME bei nicht vorbehandelten Kontrollprüfkörpern sowohl bei dem Farbstofftest als auch bei der Autoradiographie mehr oder weniger stark in das freigelegte Dentin eingedrungen ist. Es zeigte sich dabei im Verhalten von retinierten Zähnen und solchen, die der funktionellen Belastung ausgesetzt waren, eine deutliche Diskrepanz.

Paraffinöl zeigte keine obturierende Wirkung im Gegensatz zur 25%igen AgNO_3 -Lösung nach der Reduktion und dem Lack Copalite. Bei beiden betrug die absolute Dichtigkeit für 45 Minuten MME-Einwirkungsdauer etwa 70%. In Langzeitversuchen (bis zu 4 Stunden) zeigte die Silbernitratlösung wesentlich bessere Ergebnisse als Copalite. Günstiger als Copalite und die 25%ige AgNO_3 -Lösung erwies sich eine anorganische Prüfungsschubstanz, bestehend aus zwei Lösungen.

Die Fortschritte in der provisorischen Versorgung beschliffener Kronenstümpfe bedingen einen innigen, kurzzeitigen Kontakt zwischen der vitalen präparierten Zahnhartschubstanz und den lösungsaktiven monomeren Acrylaten als Bestandteil zahnfarbener Autoplaste.

Beim Beschleifen eines Zahnes handelt es sich um eine artifiziell geschaffene Dentinwunde, deren Schutz und Abschirmung gegen den Methacrylsäuremethylester (MME) das vorherrschende Postulat sein muß, da bekannt ist, daß länger dauernde Einwirkung von MME zum Pulpatod führen kann.

Wir versuchten zu klären, inwieweit eine Lackschubstanz (Copalite, Wz. Getz), eine 25%ige Silbernitratlösung, reduziert mit Röntgenfilmentwickler (Roentogen, Fa. Tetenal, Hamburg), Paraffin-Liquid, und eine anorganische Prüfschubstanz¹⁾ eine obturierende Wirkung und Schutzmöglichkeit vitaler, präparierter Kronenstümpfe hinsichtlich der Permeation des MME zeigen. Der Grad der Abdichtung wird mit Hilfe von Farbstofftests und der Auto-

¹⁾ „Präparat 44“, Fa. Bruno Jahn, pharm. Präparate, 216 Stade.

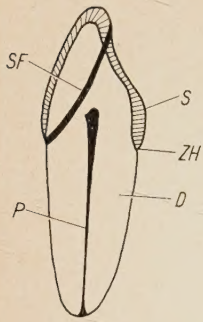


Abb. 1. Schematisierte Präparation, vestibulär entsprechend dem Substanzverlust bei einer Verblendkronen-Beschleifung. SF = Schliff-Fläche; S = Schmelz; D = Dentin; P = Pulpa; ZH = Zahnhal.

radiographie untersucht und die Möglichkeiten und Grenzen der Schutzfunktion der genannten Mittel gegen ein Eindringen von MME dargestellt.

Die Farbstoffdiffusionsversuche werden mit *Palaferm*-Monomer (Wz. Kulzer) durchgeführt; als Farbstoff diente Sudan-III in einer Konzentration von 35%. Autoradiographisch wird mit C-14 (Methyl) markiertem, reinen MME (30 μ Ci) gearbeitet.

Untersuchungsmethode

Um bei den Diffusionsversuchen Täuschungen durch kariöse Defekte auszuschließen, wurden relativ kariesfreie Zähne verwendet. Die den Versuchen zugeführten Zähne waren teils frisch extrahiert, teils hatten sie nur kurze Zeit in physiologischer Kochsalzlösung gelegen. Es handelte sich dabei meist um Incisivi und Canini, die auf Grund einer Erkrankung des Zahnhalteapparates irreparabel geschädigt waren und deshalb entfernt werden mußten, sowie um wenige Prämolaren und Molaren und um retinierte Weisheitszähne. Die Zähne wurden sofort nach der Extraktion an ihren bukkalen bzw. labialen Flächen beschliffen, und zwar derart, daß die Dentinschicht über der Pulpa unterschiedliche Stärken aufwies, wie dies bei der Präparation eines Zahnes zur Aufnahme einer Verblend- oder Jacketkrone geschieht (Abb. 1).

Die Präparation erfolgte mit einem Diamantschleifer (*Imperator*, D & Z No. 270) bei ständiger Wasserkühlung.

Nach der Einwirkung des Methacrylsäuremethylesters auf die Zahnhartsubstanz über einen bestimmten Zeitraum hinweg wurde der behandelte Zahn in einer Form in glasklarem Selbstpolymerisat (*Paladur*, Wz. Kulzer) eingebettet, um durch gute Fixation des Prüfkörpers exakte Schlitze herstellen zu können und ein Verkleben der Diamantscheibe des Serienschleifgerätes durch Verkranten des Prüfkörpers zu vermeiden. Die Kühlung der Diamantscheibe erfolgte durch Wasserberieselung. Im Durchschnitt betrugen die Stärken der Schlitze 250 bis 350 μ , pro Zahn wurden maximal 5 Schlitze gewonnen, die schließlich einzeln ausgewertet wurden, um ein Gesamtbild für jeden Zahn herstellen zu können.

Um bei der Untersuchung feststellen zu können, wie stark der MME während der Polymerisation der Schutzkrone in die Zahnhartsubstanz eindiffundiert ist, haben wir versucht, dem Monomeren einen Farbstoff beizugeben. Da das Monomer lipoidlöslich ist, ist es nötig, einen ebenfalls lipoidlöslichen Farbstoff im Monomer zu lösen. Diesbezügliche Versuche mit Celledon, Sudan-III und alkoholischem Eosin ergaben, daß sich alle diese Mittel nicht vollständig im Monomer lösten; nach Abfiltration aller Lösungen erwies sich der Sudan-III gefärbte MME (Konzentration 35%) am geeignetsten auf Grund seiner kräftig roten Farbintensität, da nach dem Diffusionsablauf die angefertigten Schlitze unter dem Auflichtmikroskop einer Betrachtung unterzogen wurden. Das bei den experimentellen Untersuchungen verwendete *Palaferm* (Wz. Kulzer) wurde deshalb mit Sudan-III angefärbt und auf die beschliffene labiale bzw. bukkale Fläche des zu testenden Zahnes aufgetragen. Dabei zeigte sich, daß der Farbstoff sich keineswegs negativ auf die Polymerisationszeit und die Härte des Selbstpolymerisates auswirkte.

Nach Herstellung der Zahnschlitze und ihrer mikroskopischen Auswertung erwies sich jedoch diese Methode, die ähnlich der praktischen Durchführung am Patienten sein sollte, als nicht geeignet, da eine Diffusion des Farbstoffes in die Zahnhartsubstanz und damit eine Farbveränderung des Dentins nicht nachgewiesen werden konnte.

Da allgemein bekannt ist, daß das Monomer während der Polymerisation und auch danach als Restmonomer über die Dentinkanälchen die Pulpa schädigt, mußte nach den Versuchen angenommen werden, daß der Farbstoff nicht, wie ursprünglich vermutet worden war, mit dem Monomer eine Komplexverbindung eingegangen ist, sondern fest einpolymerisiert wurde, während der MME trotzdem voll wirksam in seiner Diffusion geblieben war.

Wirkt im Mund das Monomer als Teil des Autoplasts wegen der zunehmenden Polymerisation in exponentiell abnehmender Konzentration, wobei nur ein kleiner Teil als Residualmonomer noch länger erhalten bleibt, ließen wir im Gegensatz hierzu das *Palaferm*-Monomer allein auf die Zahnhartsubstanz einwirken. Gleichzeitig wurde die Einwirkungszeit erhöht. Deshalb fand sowohl bei den Farbstoff-Diffusionsversuchen als auch bei der Autoradiographie das Tauchverfahren Verwendung. Alle zu testenden Zähne wurden nur mit ihren beschliffenen Flächen über einen bestimmten Zeitraum in den am Boden eines Einwäggefäßes befindlichen MME bzw. *Palaferm*-Monomer getaucht. Der Prüfkörper wurde mit Hilfe eines Fadens gesichert, um ein Kippen des ganzen Zahnes in die Flüssigkeit zu vermeiden und ein Eindringen von Monomer über den Apex auszuschließen. Auf Grund der Leichtflüchtigkeit des MME wurde das Gefäß mit einem eingeschliffenen Glaszylinder verschlossen.

Das Tauchverfahren fand letztlich auch deshalb Verwendung, um die extreme Belastungsfähigkeit der zu untersuchenden Schutzmittel herauskristallisieren zu können. Wir sind also weit über das Maß der Anforderungen hinausgegangen, die an ein Schutzmittel bei den Verhältnissen im Munde gestellt werden. Vermag eines der zu testenden Mittel bei diesen erhöhten Anforderungen noch einen ausreichenden Schutz der Pulpa zu bilden, so sind diese Mittel sicher bei den im Munde vorliegenden günstigeren Verhältnissen in der Lage, einen sicheren Schutz zu übernehmen.

Farbstoff-Diffusionsversuche

Um die obturierende Wirkung der isolierenden Substanzen Silbernitrat, reduziert mit dem normalen Röntgenfilmentwickler *Roentogen* (Fa. *Tetenal*, Hamburg), *Copalite* (Wz. Getz) sowie von Paraffinöl besser herauskristallisieren zu können, war es nötig, zuerst an nicht vorbehandelten Zähnen die Eindringung des Sudan-III gefärbten Monomers nachzuweisen. Bei der mikroskopischen Auswertung mußte eine Dreiteilung der Ergebnisse vorgenommen werden in: 1. nicht eingedrungen, 2. schwach bzw. stellenweise eingedrungen und 3. stark eingedrungen.

Diese Dreiteilung sollte sich später bei den folgenden Versuchen als günstig erweisen.

Demnach erzielten wir bei nicht vorbehandelten Zähnen bei der Einwirkung von Sudan-III gefärbtem *Palaferm*-Monomer von mindestens einer, maximal zwei Stunden folgende Ergebnisse:

1. In 25% der Fälle dringt das gefärbte Monomer in das freigelegte Dentin stellenweise ein, und zwar an den Stellen der geringsten Dentinschicht über der Pulpa. Der Grund dürfte darin zu sehen sein, daß im pulpafernen Dentin ca. 15 000 Dentinkanälchen pro mm², im pulpanahen Dentin bis zu 75 000 pro mm² mit einem größeren Durchmesser vorzufinden sind (MEYER).
2. In 75% der Fälle war der gefärbte MME stark eingedrungen.
3. Nach 24 Stunden war das ganze Kronendentin bis zur Pulpa intensiv angefärbt.

Die Imprägnation des entblößten Dentins mit einer 25%igen AgNO₃-Lösung wurde in einer Versuchsserie an 12 Zähnen durchgeführt; dabei wurde mit einem Wattebausch die Silbernitratlösung 1 bis 2 Minuten lang intensiv in die Zahnhartsubstanz einmassiert, die anschließende Reduktion erfolgte mit einem normalen Röntgenfilmentwickler (*Roentogen*, Fa. *Tetenal*, Hamburg) auf die gleiche Art und Weise und über denselben Zeitraum. Die Einwirkungsdauer des gefärbten MME wurde auf maximal 4 Stunden festgesetzt, um die Belastungsfähigkeit des Medikaments in seiner obturierenden Wirkung besser erkennen zu können. Insgesamt wurden in der Versuchsserie 52 Schliffe gewonnen, nach deren Auswertung unter dem Auflichtmikroskop sich nachfolgendes Ergebnis abzeichnete:

1. In 50% der Fälle konnte nach Silbernitratimprägnation ein Eindringen des Sudan-III gefärbten *Palaferm*-Monomers in das Dentin *nicht*, in 50% nur eine leichte bzw. stellenweise Eindringung festgestellt werden.
2. Ein starkes Eindringen war nicht zu erkennen.

Bei den Versuchen mit *Copalite*, Wz. Getz, als Dentinisolationsmittel gegen den Sudan-III-MME wurde für die Applikation des Lackes nach Gebrauchsanweisung vorgegangen. Das Dentin wurde zuerst mit Alkohol und anschließend mit Warmluft gründlich getrocknet. Dann wurde *Copalite* appliziert, indem der vorbereitete Applikator – ein Wattekügelchen oder ein Wattetupfer – in *Copalite* getaucht und die Dentinwunde schnell damit bestrichen wurde. Die Trocknung erfolgte 30 sec lang mit Warmluft, dann wurde nochmals *Copalite* aufgetragen und wieder Warmluft angewendet. Zeigte das Dentin nach der Trocknung einen leichten Schimmer, so war genügend *Copalite* aufgetragen worden. Bei sehr porösen Zähnen ist jedoch, nach Gebrauchsanweisung, zuweilen eine dritte Applikation nötig, um den gewünschten Glanz hervorzubringen. Die so vorbehandelten Zähne – insgesamt wurden in dieser Versuchsreihe 10 kariesfreie Zähne unterschiedlichen Alters untersucht – wurden mittels des schon angegebenen Tauchverfahrens der Einwirkung des gefärbten Monomers über mindestens 1, maximal 4 Stunden ausgesetzt.

Folgende Ergebnisse waren zu verzeichnen:

1. Der Sudan-III-MME ist bei *allen* Prüfkörpern in die Zahnhartsubstanz eingedrungen.
2. Bei 80% der Zähne war die Eindringung leicht bzw. oberflächlich, in 20% der Fälle drang das Monomer stark ein.

Bei diesen Versuchen fanden ausschließlich Incisivi, Canini und Prämolaren Verwendung, denn Vorversuche an kariesfreien retinierten Weisheitszähnen zeigten deutlich deren anderes Verhalten auf. So konnte in einer Versuchsserie von 15 Weisheitszähnen, deren Wurzelwachstum abgeschlossen war, nach einer Vorbehandlung mit *Copalite* über den obengenannten Zeitraum hinweg in 73% der Fälle eine Eindringung *nicht* festgestellt werden. Eine schwache Eindringung wurde in nur 27% der Fälle registriert. Dieses Ergebnis erklärt die an weiteren Weisheitszähnen vorgenommenen Untersuchungen, allerdings ohne vorherige Imprägnation der Dentinwunde. Dabei konnte in 65% der Fälle *keine* Eindringung, in 35% nur eine leichte festgestellt werden.

Da an der prothetischen Abteilung der Universitätskieferklinik Erlangen die Versorgung der Dentinwunde mit *Copalite* und Paraffinöl erfolgt, wobei nach Applikation von *Copalite* mit einem Wattebausch das Paraffinöl auf den vitalen Zahnstumpf aufgetragen wird, war es naheliegend, auch Paraffin-Liquid. auf seine obturierende Wirkung zu überprüfen.

In Vorversuchen konnte geklärt werden, daß *Copalite* nicht von Paraffinöl angegriffen oder an- bzw. aufgelöst wird, ja daß sogar das Paraffinöl die Polymerisation der zahnfarbenen Autoplaste bei der Herstellung einer provisorischen Schutzkrone begünstigt, die Polymerisationszeit verkürzt und die Kontaktflächen des Autoplasts mit dem Zahnstumpf wesentlich glättet (KOBES).

In einer Versuchsserie von 8 Zähnen konnte mit Hilfe der Farbstoffdiffusion von MME nach dem Tauchverfahren eindeutig bewiesen werden, daß Paraffinöl keine obturierende Wirkung gegen den MME besitzt. Bei allen Zähnen war der Sudan-III-MME stark, zum Teil fast bis zur Pulpa, in die Zahnhartsubstanz eingedrungen.

Auf Grund dieses klaren Befundes wurde darauf verzichtet, eine Überprüfung von Paraffinöl auch autoradiographisch vorzunehmen.

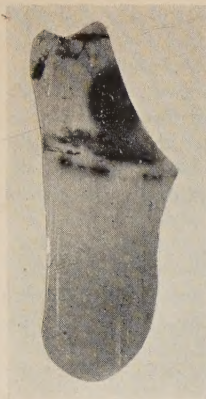


Abb. 2



Abb. 3

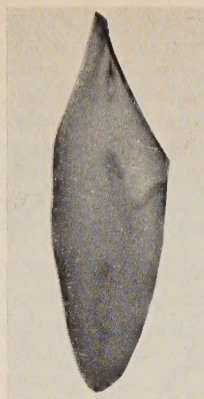


Abb. 4

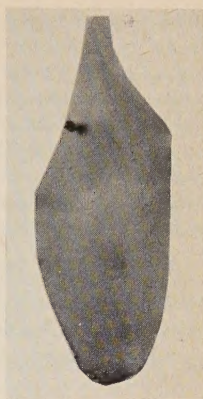


Abb. 5

Abb. 2 und 3. Autoradiogramme von Zähnen, deren Dentinwunde nicht versorgt war, gegen die Einwirkung von radioaktiv markiertem MME.

Abb. 4 Radioaktiv markierter MME bei einem mit 25%iger Silbernitratlösung imprägnierten Zahn nicht eingedrungen.

Abb. 5. Radioaktiv markierter MME bei einem mit Copalite isolierten Zahn nur an einer Stelle leicht eingedrungen.

Autoradiographie

Um auch kleinste Spuren von MME in der Zahnhartsubstanz nachweisen zu können, die mikroskopisch nicht festzustellen sind, bietet sich die Autoradiographie als Methode der Wahl an. Bei der Autoradiographie wird eine radioaktive Probe, z. B. ein Gewebeschnitt oder ein Metallschnitt – in unserem Fall ein Zahnschliff –, in Kontakt mit einer fotografischen Emulsion gebracht. Ebenso wie beim Einfall von Licht tritt beim Auftreffen radioaktiver Strahlung eine nachweisbare Schwärzung der fotografischen Schicht auf (Autoradiogramm, SCHMEISER).

Da diese Strahlennachweismethode hochempfindlich ist, verwendeten wir hochempfindliche Röntgenzahnfilme (Adox, Größe 3×4). Um eine Zuordnung von Schwärzung des Filmes mit der Lokalisation der radioaktiven Substanz in der Zahnhartsubstanz treffen zu können, ist es nötig, die Lage des Zahnschliffes auf dem Röntgenfilm zu markieren und einzuzeichnen, um nach Entwickeln des Zahnfilmes eine gleichzeitige Betrachtungsmöglichkeit des Zahnschliffes und des zugeordneten Autoradiogrammes zu gewährleisten. Zu diesem Zweck wurde der MME radioaktiv markiert, d. h., an einer Stelle seines Moleküls wurde ein Kohlenstoffatom durch ein radioaktives C-14-Atom ersetzt, die Aktivität wurde auf $30 \mu\text{Ci}$ festgelegt.

Da dünne Präparateschnitte auf der einen Seite bessere Autoradiogramme ermöglichen, die Aktivität aber mit der Dicke zunimmt (SCHMEISER), wurden nicht wie bei den Farbstofftests 250 bis 350μ starke, sondern 1 bis $1,5 \text{ mm}$ starke Schliffe hergestellt. Um das Auflösungsvermögen durch eine zu lange Belichtungszeit nicht zu verschlechtern, wurde die Belichtungszeit auf 90 Minuten festgesetzt. Es zeigte sich nämlich, daß nach 3 bis 4 Stunden eine Schwärzung der fotografischen Emulsion nicht mehr möglich war, da eine gewisse Mindestzahl von β -Teilchen zur Belichtung unbedingt nötig ist.

Nach Einwirkung des radioaktiv markierten MME auf den beschliffenen Zahn nach dem Tauchverfahren über einen Zeitraum von generell 45 Minuten und dem Einbetten des Prüfkörpers in glasklarem Selbstpolymerisat wurden die Schliffe angefertigt. Um ein Verschleppen der radioaktiven Substanz in das tieferliegende Dentin durch die Kühlung der Diamantscheibe mit Wasser zu vermeiden und um falsche Ergebnisse auszuschließen, wurden nur die der gekühlten Diamantscheibe abgewandten Zahnschliffe einer autoradiographischen Prüfung unterzogen.

Die so gewonnenen Schliffe wurden nun in einer gewöhnlichen Röntgenfilmkassette auf einen ausgepackten Röntgenzahnfilm (Adox, Größe 3×4) gelegt, die Lage des Zahnes markiert und die Röntgenfilmkassette fest verschlossen. Nach 90 Minuten wurden die Filme entwickelt und fixiert und bei gleichzeitiger Betrachtung des Zahnschliffes mit dem zugeordneten Autoradiogramm die Auswertung vorgenommen.

Um den Beweis über die Imprägnations- bzw. Isolationswirkung von Silbernitrat und Copalite führen zu können, ist es von entscheidender Bedeutung, festzustellen, daß bei nicht vorbehandelten

Zähnen der radioaktiv markierte MME in einem Zeitraum von 45 Minuten über die Dentinwunde in die Zahnhartsubstanz eindringt. An 4 Zähnen vorgenommene Untersuchungen zeigen, daß der radioaktive MME mehr oder minder stark in das Dentin eingedrungen ist (Abb. 2 und 3).

Ebenso wurden die bei den Farbstofftests gewonnenen Ergebnisse bezüglich des anderen Verhaltens der Zahnhartsubstanz retinierter Weisheitszähne autoradiographisch überprüft. Bei an 11 Zähnen durchgeführten Untersuchungen ergab sich, daß in 55% der Fälle – die Zähne waren nicht imprägniert – eine Eindringung des MME *nicht* nachgewiesen werden konnte, in 45% der Fälle war die Eindringung mäßig bis stark. Da das eigenartige Verhalten retinierter Zähne nicht völlig geklärt werden konnte, laufen weitere diesbezügliche Untersuchungen.

Mit der schon eingangs beschriebenen Methode wurden schließlich die Untersuchungen von 25%iger AgNO_3 -Lösung (A) und *Copalite*, Wz. Getz (B), vorgenommen. Jede Versuchsreihe bestand aus 10 Zähnen. Nach deren autoradiographischen Auswertung zeichnete sich nachfolgendes Ergebnis ab:

Für A:

1. Bei 7 der 10 untersuchten Zähne bildete die 25%ige AgNO_3 -Lösung eine dichte Imprägnation (Abb. 4).
2. In einem Fall wurde ein leichtes Eindringen von MME, in zwei Fällen ein starkes in die Zahnhartsubstanz festgestellt.

Für B:

1. In 70% der Fälle bildete *Copalite* eine absolut dichte und zuverlässige Isolation gegen den radioaktiven MME.
2. Nur bei 3 Zähnen war der MME leicht bzw. stellenweise eingedrungen (Abb. 5).

Auf Grund der nicht ganz als optimal für einen Dentinwundverband erachteten Ergebnisse von Silbernitrat und *Copalite* wurden 15 Versuche mit einer speziellen Prüfungssubstanz, die aus zwei Lösungen besteht, vorgenommen:

Lösung I setzt sich zusammen aus 0,336 g Vanadium, gelöst in 100 ml konzentrierter Na_2CO_3 -Lösung mit einem pH-Wert von 10,7.

Lösung II besteht aus 6 g SrCl_2 , gelöst in 100 ml Wasser und stabilisiert mit 0,5% Formaldehyd (40%). Dem Gemisch sind noch 5 ccm Glycerin wasserfrei zugesetzt (Angaben nach KOBES).

Vor dem Eintauchen der Zähne in den radioaktiven MME wurden die beschliffenen Zähne jeweils für 90 Sek. der Wirkung von Lösung I und II ausgesetzt. Dabei fiel auf, daß ein weißer Niederschlag von Vanadium-Strontium-Carbonat zur Ausflockung gelangte. Die Einwirkungszeit des radioaktiven MME wurde wie schon bei den vorausgegangenen Versuchen auf 45 Minuten festgesetzt. Das Ergebnis überraschte insofern etwas, als bei 78% der untersuchten Zähne *keine* Eindringung des radioaktiven MME festgestellt werden konnte.

Abschließend sollte nicht unerwähnt bleiben, daß bei der Herstellung provisorischer Schutzkronen aus zahnfarbenen Autoplasten im Munde jedoch wesentlich günstigere Verhältnisse vorliegen, denn die Abbindezeit des Selbstpolymerisates liegt maximal bei 15 Min., verkürzt wird diese Zeit noch durch die Applikation von Paraffinöl auf den vitalen Zahnstumpf. Auch das Monomer liegt nicht, wie bei den experimentellen Versuchen, im Überschuß vor, sondern die Konzentration nimmt mit der Erhärtung des Autoplasts exponentiell ab. Deshalb sind sowohl die 25%ige Silbernitratlösung, *Copalite* und die anorganische Prüfungssubstanz als Dentinwundverband bei der Herstellung provisorischer Schutzkronen durchaus geeignet, auch wenn man die Ergebnisse, die experimentell erzielt wurden, als nicht ganz optimal bezeichnen kann.

Summary

The author attempted to clarify in dye diffusion tests and with the aid of autoradiography, to what extent a varnish substance (Copalite/Getz), a 25% Ag NO₃ solution, reduced with developer of X-ray films, paraffin liquid or an inorganic test substance – consisting of two solutions – show an obturating effect and a protection of vital, prepared crown stumps with regard to the permeation of methacrylic acid methylester (MME). It was found that MME had penetrated the exposed dentine to a more or less marked degree both in the dyetest and in autoradiography if the control test bodies were not pretreated. There was a clearcut discrepancy in the behaviour of retained teeth and those exposed to functional loads.

Liquid paraffin showed no obturating effect contrarily to the 25% Ag NO₃ solution after reduction and to the varnish Copalite. The absolute density of both for 45 minutes exposure to MME was approximately 70%. In longterm trials (up to 4 hours) the silver nitrate solution showed considerably better results than Copalite. Even more favourable than Copalite and the 25% Ag NO₃ solution was an inorganic test substance, consisting of 2 solutions.

Résumé

Dans des essais de diffusion de colorant et à l'aide de l'autoradiographie, on a recherché dans quelle mesure une laque (Copalite Wz. Getz), une solution Ag NO₃ à 25% réduite avec un développeur de pellicule radiographique, de la paraffine liquide ou une substance de contrôle inorganique – composée de 2 solutions – exercent une action obturatrice et peuvent protéger des moignons de couronne vivants préparés de la perméation du méthyl-ester de l'acide méthacrylique (MME). On a constaté tant par le test du colorant que dans l'autoradiographie que le MME a pénétré plus ou moins profondément dans la dentine à nu. Une légère différence est apparue entre le comportement des dents incluses et celui des dents soumises à un effort fonctionnel.

L'huile de paraffine n'exerce pas d'action obturatrice, contrairement à la solution Ag NO₃ à 25% après réduction et à la laque Copalite. Avec ces deux substances, l'étanchéité absolue pour une durée d'action du MME de 45 minutes était d'environ 70%. Des expériences de longue durée (jusqu'à 4 heures) réalisées avec la solution de nitrate d'argent ont donné des résultats nettement meilleurs qu'avec la Copalite. Une substance de contrôle inorganique composée de 2 solutions s'est révélée supérieure à la Copalite et à la solution Ag NO₃ à 25%.

Schrifttum

- ADOLPH, W.: Betrachtungen zum Problem der mechanischen Freilegung des Dentins und deren Folgen im Bereich der verletzten organischen Substanz. Dtsch. zahnärztl. Z. 13, 1185 (1958).
- ARNOLD, W. H. J.: Der Einfluß der Kunst- und Gitterwerkstoffe sowie der Cervin-Reogan-Imprägnierung auf die Pulpa. Öst. Z. Stomat. 55, 657 (1958).
- BANGER, E.: Dentinwundverband nach Jacketkronenpräparation durch sofortigen Immediat-Kronensatz mittels Silikon-Abdruck. Dtsch. Zahnärztebl. 12, 373 (1958).
- DÖRLÖCHTER, H.: Experimentelle Untersuchungen über die dentinabdichtende Wirkung von Medikamenten mit Hilfe der Dentinwiderstandsmessung. Med. Diss., Münster (1956).
- ENGELHARDT, J. P.: Zur Frage der temporären Versorgung beschliffener Zahnstümpfe. Zahnärztl. Prax. 20, 13 (1969).
- GISLER, K.: Über Dentinimprägnation. Benno Schwabe-Verlag, Basel (1952).
- HOFER, REICHENBACH, VON KREUDENSTEIN, WANNENMACHER: Lehrbuch der klinischen Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Band II, 4. Auflage, Barth-Verlag Leipzig (1968).
- HUSBAND, F. C.: Ref. Dentinimprägnierung. Dtsch. zahnärztl. Z. 17, 91 (1962).
- KALDEN, E.: Ein neuartiger Dentinwundverband. Zahnärztl. Prax. 5, 2 (1954).
- KALDEN, E.: Der temporäre Dentinschutzverband Kapsidur. Zahnärztl. Welt 59, 308 (1958).
- KOBES, L. W. R.: Beitrag zur Sofortversorgung nach Frontzahnentfernung. Dtsch. zahnärztl. Z. 24, 842 (1969).
- LIESER, O.: Über die sog. Dentinwunde. Dtsch. zahnärztl. Z. 14, 89 (1959).
- LOGAR, A.: Über die Dentinwunde. Dtsch. zahnärztl. Z. 17, 84 (1962).
- MAEGLIN, B.: Die Dentinimprägnation nach GOTTLIEB bei tiefer Karies. Zahnärztl. Prax. 5, 1 (1954).
- MAEGLIN, B.: Zur Wirkung des Niederschlags von ZnCl₂ und Kaliumferrozyanid nach GOTTLIEB als Dentinimprägnationsmittel auf die Pulpen vitaler Zähne. Dtsch. zahnärztl. Z. 8, 1325 (1953).
- MEYER, W.: Über die sog. Dentinwunde. Dtsch. zahnärztl. Z. 13, 577 (1958).
- MEYER, W.: Normale Histologie und Entwicklungsgeschichte der Zähne. Carl Hanser Verlag, München 1951.
- PACHALY, H.-E.: Experimentelle Untersuchungen über die Möglichkeit der Dentinabdichtung zum Schutze der Pulpa vor der toxischen Wirkung der schnellhärtenden Kunststoffe. Med. Diss., Kiel (1952).
- PECCHIONI, A.: Die Silikate und die Frage der Einwirkung der Ortho-Phosphorsäure auf das Dentin. Autoradiographische Untersuchungen. Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 72, 57 (1962).
- PLISCHKA, G.: Monomerschutz der Pulpa durch Lacke. Zahnärztl. Welt 59, 440 (1958).
- PLISCHKA, G., und TSCHAMER, H.: Dentinwundverband zur Verhütung von Pulpaaffektionen. Zahnärztl. Welt 58, 233 (1957).
- RAHN, G.: Untersuchungen über Imprägnation der harten Zahnsustanzen mittels Silbernitrat. Med. Diss., Gießen (1954).

- EBEL, H.-H.: Die Dentinwunde oder sog. Dentinwunde. Zahnärztl. Welt 59, 559 (1958).
- CHNEIDER, J.: Erfahrungen bei der Versorgung der Dentinwunde. Zahnärztl. Prax. 13, 178 (1962).
- CHMEISER, K.: Radionuclide. Springer-Verlag (1957).
- CHÜRMAN, W.: Untersuchungen über die dentinabdichtende Wirkung verschiedener Medikamente. Med. Diss., Münster (1955).
- TÜBEN, J.: Experimentelle Untersuchungen über die Durchtrittszeit verschiedener Medikamente durch Dentin gemessen mit der Schlierenmethode. Dtsch. zahnärztl. Z. 8, 662 (1953).
- STÜBEN, J.: Untersuchungen über die dentinabdichtende Wirkung verschiedener Medikamente. Med. Diss., Münster (1955).
- STÜBEN, J.: Die Dentinwunde und ihre Versorgung. Dtsch. zahnärztl. Z. 20, 529 (1965).
- STÜBEN, J., und GODT, H.: Experimentelle Untersuchungen über die Säureabgabe bei verschiedenen Silikat- und Phosphatzementen. Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 74, 983 (1964).
- WEIKART, P.: Werkstoffkunde für Zahnärzte. Carl Hanser Verlag, München 1966.
- ZACHARIAS, P. O.: Das Problem der Dentinwundversorgung. Zahnärztl. Prax. 7, 3 (1956).

Anschrift der Verfasser: Priv.-Doz. Dr. L. Kobes und K. H. Brückner, Kieferklinik der Universität Erlangen-Nürnberg, 852 Erlangen, Glückstraße 11

Lebenslauf

Ich wurde am 31.7. 1944 als Sohn des Zahnarztes Hans Brückner und dessen Ehefrau Lotte geb. Naß in Wildenheid Kreis Coburg geboren. Nach einer Volksschulzeit von 4 Jaren in Wildenheid besuchte ich das Markgraf-Georg-Friedrich Gymnasium in Kulmbach, wo ich 1964 das Abitur ablegte.

Im Wintersemester 1964/65 begann ich mit dem Studium der Zahnmedizin an der Universität Erlangen-Nürnberg. Dieses beendete ich mit dem Staatsexamen im Dezember 1969. Die Promotion erfolgte am 22. Januar 1970.

